

УДК 614.84

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОБГОРЕВШИХ КОВРОВЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЖАРНОТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

Буданов Д.С.,

научный руководитель канд.техн.наук Елфимова М.В.

*Сибирская пожарно-спасательная академия - филиал Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России, г. Железногорск*

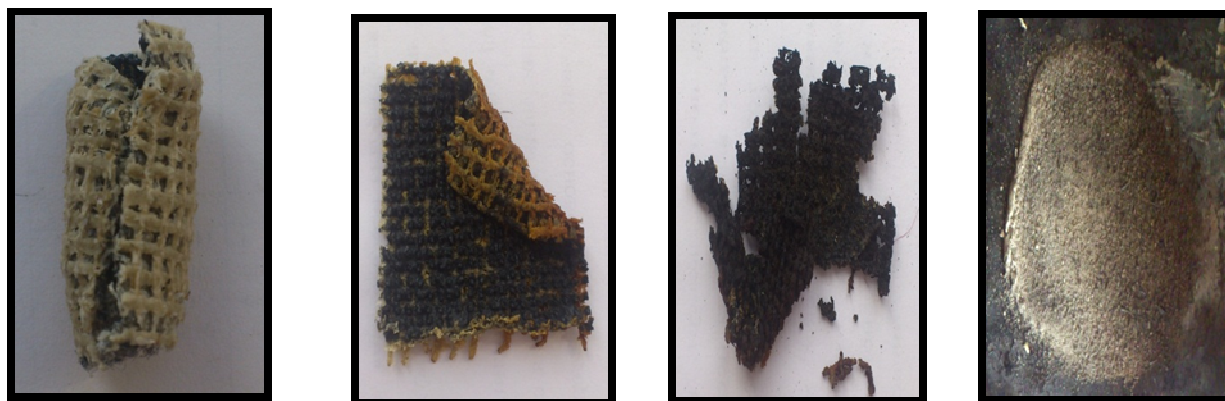
Актуальность работы обусловлена широким использованием ковровых покрытий, простота их укладки, разнообразием цветовых гамм, а так же хорошие теплоизоляционные свойства. Интерес пожарной охраны к данным ковровым покрытиям связан с тем, что они могут выступать в качестве объектов исследования, а так же при установлении очага пожара (путем определения их термического поражения) и при определении наличия ЛВЖ и ГЖ (выступающих в качестве составляющего продуктов горения).

Целью данной работы является исследование экстрактивных компонентов обгоревших ковровых покрытий. Для достижения данной цели, необходимо решить ряд следующих задач, таких как: рассмотреть характеристики, состав и классификацию ковровых изделий; провести анализ пожарной опасности; провести флуоресцентный анализ экстрактивных компонентов ковровых покрытий.

Для ковровых покрытий пожарная опасность оценивается по ряду параметров, таких как: распространение пламени, воспламеняемость, токсичность, дымообразующая способность. А так же пожарная опасность определяется свойствами материалов применяемого для их изготовления и высотой ворса. Наиболее пожароопасные ковровые покрытия из полипропиленовых волокон: они легко воспламеняются, интенсивно горят выделяя значительное количество дыма, а наименее пожароопасные это шерстяные ковровые покрытия: они отличаются пониженной воспламеняемостью и горючестью [1,2,3].

В качестве объектов исследования были выбраны шесть образцов ковровых покрытий, которые отличаются друг от друга по сырьевому составу, по характеру формирования, по композиционному построению, по отделке, по характеру закрепления и высотой ворсовых пучков. (Образец №1. Ковровое покрытие на вспененной основе. Ворс полипропилен. Лицевая сторона бежевая, тыльная розовая, длина ворса 4 мм.; Образец №2. Ковровое покрытие на клеевой основе. Ворс полипропилен. Лицевая сторона серо-синяя, натыльной нанесена клеевая основа в виде решетки, длина ворса 2 мм.; Образец №3. Ковровое покрытие на основе искусственного войлока. Ворс полипропилен. Лицевая сторона коричневая с оттенками светлых и темных тонов в виде дуг, тыльная белая, длина ворса 3 мм.; Образец №4. Ковровое покрытие на тканой основе. Ворс полипропилен. Лицевая сторона красного цвета с рисунком, тыльная выполнена из нити красного и белого цвета в виде решетки, ворс длиной 6 мм.; Образец №5. Ковровое покрытие на прорезиненной основе. Ворс нейлон (полиамид). Лицевая сторона выполнена в виде чередующихся горизонтальных полос красного и черного цвета. Тыльная выполнена на прорезиненной основе черного цвета, длина ворса 2 мм.; Образец №6. Ковровое покрытие на основе войлока. Ворс нейлон. Лицевая сторона светло – коричневого цвета, с темными ставками. Тыльная светло – коричневого цвета, длина ворса 2 мм) [4,5,6].

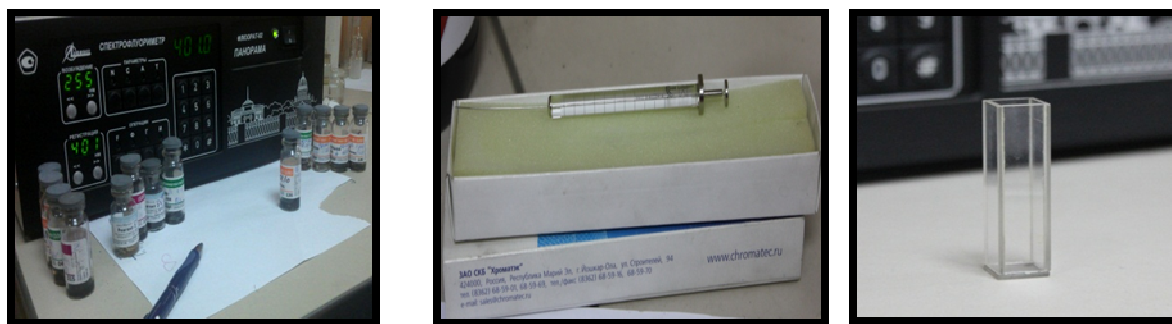
Данные образцы подвергались термическому воздействию, при температурах от 200 до 500 градусов.



200 °C → 300 °C → 400 °C → 500 °C

Рисунок 1 – Результат термического воздействия при температурах: 200°C, 300°C, 400°C, 500°C; объект №2

После термического воздействия образцы были измельчены и помещены в стеклянную колбу и залиты гексаном (ОСЧ). Процесс экстракции проходил в течении суток при комнатной температуре. Полученный гексановый экстракт помещался в кювету, заполненную на $\frac{3}{4}$ гексаном и перемещался (перед проведением исследования, прибор «ФЛЮОРАТ-02-ПАНАРАМА» прогревался в течении 10-20 минут без кюветы в кюветном отделении) [7].



а).

б).

в).

Рисунок 2 – Проведение исследования: а) прибор «ФЛЮОРАТ-02-ПАНАРАМА»; б) микрошприц, объемом 1 мкл; в) кювета

Результатом исследования получаем графики спектров флуоресценции, которые представлены на рисунке 3.

Исходя из графика можно сделать вывод о том что спектры флуоресценции зависят от химического состава ковровых изделий. При температуре 300°C экстракты ковровых покрытий в спектре флуоресценции проб имеют ряд максимумов: 330-340 нм (свидетельствует о наличии бициклических и трициклических ароматических углеводородов, данная комбинация наблюдается у ковровых покрытий на основе искусственного войлока (объект № 3).

В результате исследования все ковровые покрытия при температурах от 200-500°C имеют ярко выраженный ряд максимумов в областях 300-330 нм, что свидетельствует о наличии бициклических ароматических углеводородов (данная комбинация характерна для флуоресценции дизельных топлив, нефтяных сольвент). При повышении температуры наблюдается увеличение «плеча» для образцов: №№ 1 и 2 в областях 340-370 нм (свидетельствует о наличии ароматических углеводородов (ТАУ)), а для образцов № 3,4,5,6 в областях 300-330 нм (свидетельствует о наличии бициклических ароматических углеводородов (БАУ)).

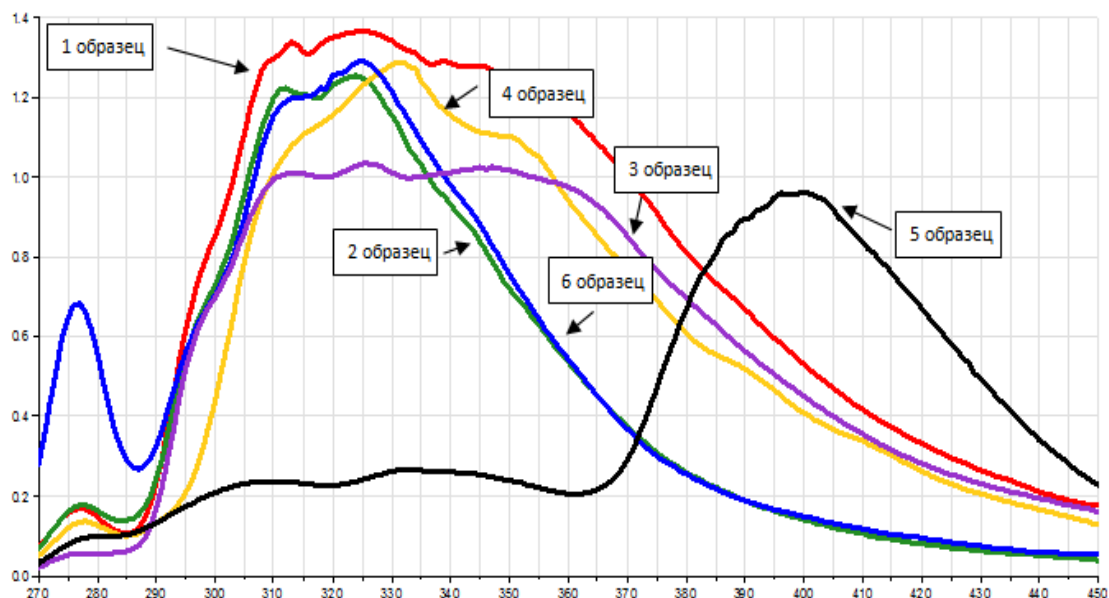


Рисунок 3 - Сводный график спектров флуоресценции образцов, при температуре 300 °C

В работе проведены исследования, результат которых возможно использовать при проведении пожарно-технических экспертиз, при определении степени термического поражения, а так же при обнаружении и идентификации следов нефтепродуктов выступающих в качестве составляющего продуктов горения.

Список литературы

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» (с изменениями на 25 ноября 2009 года), (редакция, действующая с 1 января 2010 года).
2. Федеральный закон "О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации" от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. ГОСТ 12.1.044.89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
5. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. – М.: Справочные материалы, 2012 г.
6. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза текстильных товаров. – Москва – М.: 2004. – 299 с.
7. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров. – Москва – М.: 2002. – 213 с.